

до температуры прессования происходит в 2 раза интенсивнее, чем материала, не содержащего добавки (кривая 2). Модификация не только повышает пластические свойства пластика, но и способствует ускорению процесса прессования.

Данные пресс-композиции можно рекомендовать для изготовления деталей и изделий сложного профиля строительного назначения и в производстве мебели.

Литература

1. Гарасевич Г.И., Семеновский А.А. Формованные изделия из древесно-клеевой композиции. М., 1982. 137 с.
2. Свиткин М.З., Шедро Д.А. Технология изготовления изделий из измельченной древесины. М., 1976. 113 с.
3. Каменков С.Д. Технология древесных пластиков с использованием совмещенного связующего: Автореф.дис....канд.техн. наук/ЛТА. Л., 1982. 26 с.
4. Вихрева В.Н., Гамова И.А., Коромылова Т.С. Повышение текучести древесных прессовочных масс//Технология древесных плит и пластиков: Межвуз.сб. Свердловск, 1983. С.17-20.
5. Мухин Н.М. Разработка технологии изготовления толсто-стенных изделий из стеклопластиков методом прессования: Дис.... канд.техн.наук/ЛТИ. Л., 1982. 196 с.

УДК 674.812:634.0.812

И.В.Перехожих
(Уральский лесотехнический институт)

ВЛИЯНИЕ ПОПЕРЕЧНОЙ СИЛЫ НА ВЕЛИЧИНУ ПРОГИБА БАЛОК ИЗ ДРЕВЕСНОГО ПЛАСТИКА

При определении величины прогиба балок влиянием поперечных сил на прогиб обычно пренебрегают. Однако, как показали опыты, поперечные силы часто вызывают разрушение балки из древесного пластика. Поэтому представляет интерес определить величину дополнительного прогиба, вызванного попереч-

ной силой в результате сдвига граничных поперечных сечений одно относительно другого.

Как было установлено^х, в результате неравномерного распределения касательных напряжений по высоте поперечного сечения и их значительной величины сечения, плоские до изгиба, становятся искривленными.

Обозначив через y прогиб от сдвига, получим для какого-либо поперечного сечения следующее выражение угла на - клона:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{(\tau_{xy})y=0}{G} = \frac{\alpha Q}{FG}, \quad (1)$$

где $\frac{Q}{F}$ - среднее касательное напряжение в поперечном сечении,

G - модуль упругости,

$\alpha = \frac{3}{2}$ - численный коэффициент для прямоугольного сечения.

Если нагрузка на балке непрерывная, то кривизна, вызванная сдвигом, будет равна:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{\alpha dQ}{FG dx}. \quad (2)$$

Тогда полная кривизна балки определяется из выражения

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{M}{EJ} + \frac{\alpha dQ}{FG}. \quad (3)$$

Для вывода формулы прогиба в середине пролета балки, нагруженной в центре силой P , применим метод начальных параметров. Тогда при $\frac{l}{2} \leq x \leq l$

$$M_x = \frac{P}{2} x - P(x - l/2),$$

$$Q_x = \left(\frac{P}{2} - P\right).$$

Проинтегрировав выражение (3) дважды, получим

$$y_{x=\frac{l}{2}} = \frac{l^3}{48EJ} + \frac{Plh^2}{32GJ}. \quad (4)$$

^х Тимошенко С.П. Сопротивление материалов. М., 1965. Т.1,2. 410 с.

Таким образом, суммарный прогиб складывается из прогиба, вызванного изгибающим моментом (первое слагаемое), и прогиба, вызванного поперечной силой (второе слагаемое).

Сравним представленные в табл.1 величины прогибов в середине пролета прямоугольных балок под действием сосредоточенной силы в центре пролета, полученные по формуле(4) и опытным путем. При расчетах по формуле (4) значения $E = 2,35 \cdot 10^4$ МПа, $G = 1,3 \cdot 10^3$ МПа.

Таблица 1

Механические характеристики древесного пластика при статическом изгибе силой в середине пролета

Расстояние между опорами $l_{оп}, мм$	Расчетный прогиб по середине балки $y_{рас}, м$	Опытный прогиб по середине балки $y_{оп}, мм$	$\frac{y_{оп} - y_{рас}}{y_{оп}}$	Прогиб от поперечной силы, мм	$K = \frac{y_{рас}}{y_{мн}}$ %	$R_{уд.}$ МПа	$R'_{уд.}$ МПа
40	0,60	0,83	32,6	0,36	150	3,77	7,54
80	1,88	2,66	29,4	0,53	39,2	1,87	2,79
120	3,82	3,94	3,1	0,58	17,8	1,15	1,35
180	8,94	8,7	-2,7	0,56	6,6	0,44	5,30
240	-	13,7	0	0,55	4	0,25	3,00

Анализ табл.1 показывает, что прогибы балок с пролетом 12 и 18 см, определенные расчетным путем ($y_{рас}$) и полученные в опыте ($y_{оп}$), отличаются на 2...3%. При пролетах 4 и 8 см наблюдается большее различие – разница составляет $\approx 30\%$.

Полученные расчетным путем абсолютные величины прогиба, вызванного поперечной силой, в четырех из пяти случаях отличаются друг от друга на 2...5% (см.табл.1), хотя их доля от прогиба, вызванного соответствующими изгибающими моментами, колеблется от 4,0 до 39,2%.

На основании этих данных можно предположить, что прогиб, вызванный поперечной силой, мало зависит от расстояния между опорами, постоянен для испытываемых балок и равен 0,555мм.

Это, очевидно, объясняется тем, что в формулу (4) для вычисления прогиба от поперечной силы входят сила $P_{кр}$ и расстояние между опорами $l_{оп}$: $y_q = \frac{P_{кр} \cdot l_{оп}^2 \cdot h^2}{32 G J_z}$, (5)

которые во время опыта изменяются линейно (остальные величины постоянны), причем критическая внешняя нагрузка $P_{кр}$, приводящая к разрушению образца, уменьшается с увеличением расстояния между опорами.

Наблюдается также связь между "удельным" давлением и относительным изменением прогиба от поперечной силы. "Удельным" давлением называется внешняя нагрузка, приходящаяся на единицу площади осевого сечения балки $P_{уд}$ или на единицу площади аналогичного сечения балки, заключенной между опорами $P'_{уд}$.

С уменьшением пролета балки все три показателя (K , $P_{уд}$ и $P'_{уд}$) растут почти равномерно. Более близкая сходимость наблюдается между K и $P'_{уд}$. Коэффициент корреляции равен 0,98 (табл.2). Несмотря на то, что в изучаемых рядах всего по пять членов, каждый из них является средним из тридцати наблюдений. Поэтому можно сделать вывод, что коэффициент корреляции показывает тесную связь, существующую между признаками.

Таблица 2
Расчет линейного коэффициента корреляции "удельного" давления и относительного прогиба от поперечной силы при изгибе пихты

$P'_{уд} (X)$	$K (Y)$	XY	X^2	Y^2
7,54	150	1131,0	56,85	22500,0
2,79	39,2	109,4	7,78	1536,6
1,35	17,8	24,0	1,82	316,8
0,53	6,6	3,5	0,28	43,6
0,30	4	1,2	0,09	16,0
12,51	217,6	1269,1	66,8	24413
2,50	43,72	253,8	1,37	4882,6

$$\begin{aligned} \sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2} &= 2,67, \\ \sigma_y &= \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \bar{y}^2} &= 54,6, \\ Z &= \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} &= 0,98. \end{aligned}$$

Таким образом, опыты показали, что поперечная сила и вызванные ею касательные напряжения оказывают заметное влияние на величину прогиба балки при изгибе разрушающей нагрузкой.

Относительное изменение прогиба от поперечной силы пропорционально величине "удельного" давления, вызванного этой поперечной силой.

Прогибы прямоугольных балок из древесного пластика при различных пролетах можно достаточно точно определить, используя выражение (4).

УДК 674.815-41:630.024.834

Н.И. Коршунова, Б.А. Кислицына,
Ю.Ю. Горбунова, И.С. Шекалева
(Уральский лесотехнический институт).

ОЦЕНКА ТЕРМОГИДРОУСТОЙЧИВОСТИ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Известно, что при эксплуатации древесно-стружечных плит (ДСП) на выделение из них формальдегида существенное влияние оказывает окружающая среда (температура, влажность, кислотность). При разработке новых и модифицированных карбамидоформальдегидных олигомеров (КФО) и связующих (КФС) необходим метод оценки устойчивости карбамидоформальдегидных полимеров (КФП) к внешним условиям.

Целями данной работы являются попытка разработки методики и исследование влияния количества и типа отвердителя на термогидроустойчивость отвержденных КФС.